

CLIPPEDIMAGE= JP405175705A
PAT-NO: JP405175705A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05175705 A
TITLE: DIELECTRIC FILTER

PUBN-DATE: July 13, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YORITA, TADAHIRO

TADA, HITOSHI

YAMADA, YOSHIKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MURATA MFG CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP03340884

APPL-DATE: December 24, 1991

INT-CL (IPC): H01P001/205; H01P001/20

US-CL-CURRENT: 333/206

ABSTRACT:

PURPOSE: To make the size small, to make the weight light and to reduce the cost by coupling at least one dielectric coaxial resonator and at least one LC resonator so as to form the filter circuit.

CONSTITUTION: The dielectric filter 1 is a band pass filter in which dielectric coaxial resonators θ_1 , θ_2 , θ_3 and an LC parallel resonator S1 comprising a coil L1 and a capacitor C6 are connected in cascade through coupling capacitors C2, C3, C4. A dielectric coaxial resonator θ_4 of $1/4$ wavelength has an anti-resonance point at a frequency f_0 equivalent to $d = \lambda g/4$, where (d) is the length of the resonator and λg is a guide wavelength, and the characteristic in the vicinity of the anti-resonance point is equivalently replaced with that of an LC parallel

resonator. Thus, the filter whose size is made smaller, whose weight is made lighter and whose cost is smaller than that of a filter comprising the cascade connection of only the dielectric coaxial resonators.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-175705

(43)公開日 平成5年(1993)7月13日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H 0 1 P 1/205	C			
	G			
	K			
// H 0 1 P 1/20	Z			

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-340884

(22)出願日 平成3年(1991)12月24日

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 寄田 忠弘

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72)発明者 多田 斉

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72)発明者 山田 良樹

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

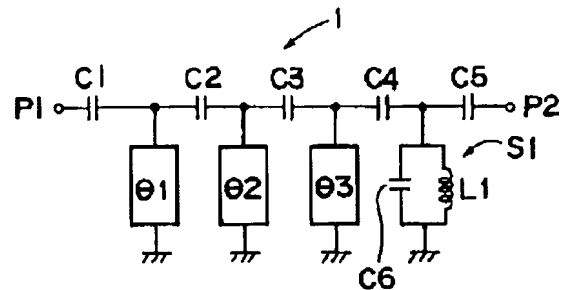
(74)代理人 弁理士 小谷 悦司 (外3名)

(54)【発明の名称】 誘電体フィルタ

(57)【要約】

【目的】 小型、軽量かつ低価格の誘電体フィルタを提供する。

【構成】 少なくとも1個の誘電体同軸共振器 $\theta 1 \sim \theta 3$ と少なくとも1個のLC共振器S1とを結合してフィルタ回路1を構成した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1個の誘電体同軸共振器と少なくとも1個のLC共振器とを結合してフィルタ回路が構成されていることを特徴とする誘電体フィルタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複数の誘電体同軸共振器を従属接続してなる誘電体フィルタに関するものである。

【0002】

【従来の技術】図14は、従来の誘電体フィルタの構造を示す分解斜視図である。従来の誘電体フィルタは、セラミックス等からなる筒状の誘電体の、一方端面21aを除く外周面及び内周面を導電材料で被覆してなる複数の誘電体同軸共振器21をコンデンサ結合電極22aが形成された結合基板22を介して相互に結合することにより内部ユニット20を構成し、この内部ユニット20をケース26、27に収納して構成されている。

【0003】前記誘電体共振器21の開放端面21a側の孔21bには突出させて結合端子23が設けられ、各誘電体共振器21は該結合端子23を介して前記結合基板22に接続されている。また、前記結合基板22の両端部にはそれぞれ端子24、25が接続され、これらの端子24、25により誘電体フィルタの入出力端子が構成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の誘電体フィルタは、誘電体同軸共振器21のみを縦属接続して構成されているので、形状が大きくなる、重量が重くなる、材料費が高価になる等の問題がある。

【0005】本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、小型、軽量化が可能で、しかも低コストの誘電体フィルタを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、少なくとも1個の誘電体同軸共振器と少なくとも1個のLC共振器とを結合してフィルタ回路を構成したものである。

【0007】

【作用】本発明によれば、少なくとも1個の誘電体同軸共振器と少なくとも1個のLC共振器とを結合して誘電体フィルタが構成される。誘電体同軸共振器と該誘電体同軸共振器よりも小型、軽量、低コストのLC共振器を結合することにより、誘電体同軸共振器のみを従属接続してなる誘電体フィルタよりも小型、軽量、低コストが可能となる。

【0008】

【実施例】図1は、本発明に係る誘電体フィルタの回路構成の一実施例を示す図である。同図に示す誘電体フィルタ1は、3個の誘電体同軸共振器 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ 、 $\theta 3$

と、コイルL1とコンデンサC6とからなるLC並列共振器S1とを結合容量C2、C3、C4を介して縦属接続したバンドパスフィルタ（以下、BPFという）である。なお、C1、C5は、それぞれ外部結合容量である。

【0009】周知のように1/4波長の誘電体同軸共振器 θ は、共振器の長さをd、管内波長を λg とすると、 $d = \lambda g / 4$ となる周波数f₀で反共振点を有し、この反共振点近傍の特性は、等価的にLC並列共振器に置き換えることができる。

【0010】従って、上記誘電体フィルタ1は、4個の誘電体同軸共振器 $\theta 1 \sim \theta 4$ を縦属接続してなる誘電体フィルタのうち、4番目の誘電体同軸共振器 $\theta 4$ を前記LC並列共振器S1に置換したものと考えることができる。

【0011】なお、誘電体同軸共振器 $\theta 1 \sim \theta 4$ のうち、2個又は3個の誘電体同軸共振器 θ をLC並列共振器に置換してもよい。また、誘電体同軸共振器 θ 及びLC並列共振器をそれぞれ任意の数ずつ組み合わせて共振器素子を多段に縦属接続してなる誘電体フィルタを構成してもよい。

【0012】図2は、上記誘電体フィルタ1の構造の一実施例を示す分解斜視図である。同図に示す誘電体フィルタ1は、縦型タイプ（軸方向を搭載面に対して垂直にして誘電体同軸共振器を配置した構造）のものである。

【0013】誘電体フィルタ1は、内部ユニット2をケース6に収納して組み立てられる。なお、必要に応じて不図示のカバーを被せるようにしてもよい。

【0014】前記内部ユニット2は、誘電体同軸共振器 $\theta 1 \sim \theta 3$ 、LC並列共振器S1のコイルL1及びフィルタの入出力端子4、5を、後述する結合基板3の表裏面に形成された所定の電極Dに接続して形成されている。

【0015】前記誘電体同軸共振器 $\theta 1 \sim \theta 3$ は、例えばセラミックス等からなる横断面方形の筒状の誘電体の外周面、内周面及び一方端面を銀、銅等の導電材料で被覆した終端ショート（1/4波長同軸共振器で構成され、開放端面には前記内周面から突出させて結合端子（不図示）が設けられている。そして、前記誘電体同軸共振器 $\theta 1 \sim \theta 3$ は、開放端面が前記結合基板3の表面に対向するように配置され、この状態で各結合端子が結合基板3の所定の電極Dにそれぞれ接続されている。

【0016】また、コイルL1は、空心の巻線コイルからなり、コンデンサC6は、後述するように結合基板3の表裏面に形成された電極Dにより構成され、前記コイルL1を結合基板3の所定の位置に接続することによりLC並列共振器S1が構成されている。

【0017】図3は、前記結合基板3の表裏面に形成された電極パターンの一例を示したものである。

【0018】結合基板3の一方端適所には入力端子4を

取り付けのための孔31が設けられ、他方端適所には、出力端子5を取り付けるための孔32と前記コイルL1を取り付けるための孔33、34が設けられている。

【0019】また、結合基板3の表面には、前記誘電体同軸共振器 $\theta 1 \sim \theta 3$ の結合端子がそれぞれ接続される電極D2～D4と前記コンデンサC6の一方の電極D5とが所定のギャップK2～K4を設けて形成されている。なお、前記電極D5は、前記孔33を含むように形成されている。

【0020】結合容量C2～C4（図1参照）は、前記ギャップK2～K4によりそれぞれ形成され、誘電体同軸共振器 $\theta 1 \sim \theta 3$ は、結合基板3に接続することにより相互に結合される。

【0021】また、結合基板3の裏面には、前記電極D2と対向させて電極D1が、また、前記電極D5と対向させて電極D6と電極D7とが形成されている。

【0022】なお、前記電極D1は前記孔31を含み、前記電極D2は該孔31を含まないように形成されている。また、前記電極D6は前記孔34を、前記電極D7は前記孔32をそれぞれ含むように形成されている。

【0023】そして、電極D1と電極D2間のギャップK1と、電極D5と電極D7間のギャップK5とによりそれぞれ外部結合容量C1と外部結合容量C5とが形成され、電極D5と電極D6間のギャップK6によりLC並列共振回路S1のコンデンサC6が形成されている。

【0024】コイルL1は、リード線部をそれぞれ孔33、34に嵌入し、電極D5と電極D7とに半田付けして結合基板3に取り付けられる。これによりコイルL1は、前記ギャップK6により形成されるコンデンサC6に並列に接続され、LC並列共振回路S1が構成される。

【0025】また、前記入力端子4及び出力端子5は、それぞれ一方端を前記孔31と孔32とに嵌入し、前記電極D1と電極D7とに半田付けすることにより結合基板3に取り付けられる。

【0026】そして、上記のように組み立てられた内部ユニット3を、図2に示すように断面コ字型のケース6に収納して誘電体フィルタ1が組み立てられる。なお、この時、内部ユニット2の接地点はケース6に接続され、前記電極D6（LC並列共振回路S1のアース側）も接地される。

【0027】上記のように誘電体フィルタ1は、誘電体同軸共振器 $\theta 1 \sim \theta 3$ と、該誘電体同軸共振器 $\theta 1 \sim \theta 3$ よりも小型、軽量、低価格のLC並列共振器S1とを結合容量C2～C4を介して縦属接続させているので、誘電体同軸共振器のみを4個を縦属接続したものよりも、小型化、軽量化及び低コスト化を図ることが可能となる。

【0028】また、前記LC並列共振器S1のコンデンサC6を結合基板3に一体に形成しているので、部品点

数が低減し、低コスト化、コンパクト化及び組立作業の簡素化等をより向上させることができる。

【0029】図4は、横型タイプ（軸方向を搭載面に平行にして誘電体同軸共振器を配置した構造）の誘電体フィルタ1の内部ユニットを示す斜視図である。なお、カバーは省略している。また、図5は、図4のA矢視図である。

【0030】図4において、2'は内部ユニット、3'は結合基板、4'、5'はフィルタの入出力端子、6'はケース、7～9は誘電体同軸共振器 $\theta 1 \sim \theta 3$ の結合端子である。

【0031】前記結合基板3'の表面には、図6に示すように、5個の電極D11～D15が相互に所定のギャップK2'～K5'を有して設けられ、該ギャップK2'～K4'によりそれぞれ前記結合容量C2～C4が、またギャップK5'により前記外部結合容量C5が形成されるようになっている。

【0032】また、結合基板3'の裏面には、前記電極D11、D14及びD15に対向してそれぞれ電極D10、D16、D17が設けられ、電極D17は、結合基板3'の短辺側の側面電極により前記電極D15にショートされ、該電極D15が裏面側に回り込んだ形になっている。

【0033】そして、前記電極D10と電極D11間のギャップK1'により前記外部結合容量C1が形成され、前記電極D14と電極D16間のギャップK6'によりLC並列共振回路S1のコンデンサC6が形成されている。

【0034】図4に戻り、前記誘電体同軸共振器 $\theta 1 \sim \theta 3$ は、下側の側面が前記ケース6'に接続され、結合端子7～9がそれぞれ前記電極D11～D13に接続されている。また、前記コイルL1は、一方のリード線部が誘電体同軸共振器 $\theta 3$ の側面10に接続され、他方のリード端子部12が前記電極D14に接続されている。また、前記結合基板3'の電極D10及びD17には、それぞれ入力端子4'と出力端子5'とが接続されている。

【0035】一方、結合基板3'は、図5に示すように、電極D16がケース6'の適所を切り起こして形成された接片11に接続（接地）され、これによりLC並列共振器S1が接地されるようになっている。

【0036】従って、結合基板3'に前記誘電体同軸共振器 $\theta 1 \sim \theta 3$ 及びコイルL1を接続するとともに、該結合基板3'及び誘電体同軸共振器 $\theta 1 \sim \theta 3$ をケース6'に取り付けることにより前記誘電体同軸共振器 $\theta 1 \sim \theta 3$ 及びLC並列共振器S1を縦属接続してなるフィルタ回路が構成される。

【0037】なお、前記電極D16は、前記接片11に代えて、金属又は導電材からなるスペーサを介してケース6'に接続してもよく、或いは、導電性接着剤により

5

直接、ケース6'に接着するようにしてもよい。

【0038】この実施例では、前記電極D16の接地により結合基板3'がケース6'に固定されるので、内部ユニット2'の安定性が向上する。

【0039】ところで、上記実施例では、LC並列共振回路S1の容量C6を結合基板3、3'に形成していたが、単体部品のコンデンサを用いてもよい。

【0040】図7は、LC並列共振回路S1を空心の巻線コイルL1と単体部品のコンデンサC6で構成した場合の内部ユニット2'の要部平面図である。また、図8は、結合基板3''の電極パターンを示す図である。

【0041】この実施例では、LC並列共振回路S1の容量C6を単体部品で構成しているので、結合基板3''は、図6に示す結合基板3'において、電極D16を除いたものとなっている。

【0042】また、内部ユニット2'の構造は、図4に示す内部ユニット2において、コンデンサC6を前記空心コイルL1のリード線部12と誘電体同軸共振器θ3の側面10間に接続したものである。

【0043】このようにLC並列共振器S1は、誘電体同軸共振器θ3の側面外導体10上に取り付けられているので、内部ユニット2'も前記内部ユニット2と同様にコンパクトに構成することができる。

【0044】なお、前記結合基板3''は、図9に示すように前記電極D15を除き、前記電極D17を前記電極D14に対向させて設け、この表裏面の電極D14とD17間で出力容量C5を形成するようにしてもよい。このようにすると、前記電極D15の分、結合基板3''の長手方向の長さが短くなり、より小型化が可能となる。

【0045】なお、上記実施例では、減衰極を持たないBPFについて説明したが、本発明は、減衰極を有する誘電体フィルタについても適用することができる。

【0046】図10～図14は、減衰極を有する誘電体フィルタの回路構成の一例を示す図である。

【0047】図10に示す誘電体フィルタは、図1において、前記LC並列共振回路S1に代えて、該LC並列共振回路S1とコンデンサC7とのLC直並列共振回路からなるトラップ回路S2を誘電体同軸共振器θと結合したBPFで、前記LC直並列共振回路S2の共振点で減衰極を有する。

【0048】また、図11に示す誘電体フィルタは、図1において、前記LC並列共振回路S1に代えて、コイルL1とコンデンサC6とのLC直列共振回路からなるトラップ回路S3を接続したBPFで、前記LC直列共振回路S3の共振点で減衰極を有する。

【0049】また、図12に示す誘電体フィルタは、図1において、前記LC並列共振回路S1を縦属接続に代えて、出力ラインに直列に接続したBPFで、該LC並列共振器回路S1の共振点で減衰極を有する。

【0050】また、図13に示す誘電体フィルタは、図

6

1において、誘電体同軸共振器θ3とLC並列共振回路S1との結合位置を入れ替えて、該誘電体同軸共振器θ2と誘電体同軸共振器θ3の両接続点a b間をコンデンサC8で結合したBPFである。

【0051】そして、これらの誘電体フィルタにおいて、任意の誘電体同軸共振器θをLC並列共振器に置き換えて構成することができる。

【0052】また、本発明は、複数の誘電体同軸共振器θを多段接続してなるバンドエリミネーションフィルタについても、上述と同様に一部の誘電体同軸共振器θをLC並列共振器に置換することにより上述同様の効果を得ることができる。

【0053】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、少なくとも1個の誘電体同軸共振器と少なくとも1個のLC共振器とを結合してフィルタ回路を構成したので、誘電体同軸共振器のみを縦属接続させたものよりも、小型化、軽量化及び低コスト化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る誘電体フィルタの回路構成の一実施例を示す図である。

【図2】本発明に係る誘電体フィルタの構造の一例を示す分解斜視図である。

【図3】結合基板の表裏面に形成された電極パターンの一例を示す図である。

【図4】横型タイプの誘電体フィルタの内部ユニットを示す斜視図である。

【図5】図4のA矢視図である。

【図6】横型タイプの誘電体フィルタに適用される結合基板の表裏面に形成された電極パターンの一例を示す図である。

【図7】LC並列共振回路を巻線コイルと単体のコンデンサとで構成した誘電体フィルタの内部ユニットの構造を示す要部平面図である。

【図8】前記内部ユニットに適用される結合基板の表裏面に形成された電極パターンを示す図である。

【図9】前記内部ユニットに適用される結合基板の表裏面に形成された電極パターンの他の例を示す図である。

【図10】減衰極を有する誘電体フィルタの回路構成の一例を示す図である。

【図11】LC直並列共振回路からなるトラップ回路を有する誘電体フィルタの回路構成の一例を示す図である。

【図12】LC並列共振回路からなるトラップ回路を有する誘電体フィルタの回路構成の一例を示す図である。

【図13】減衰極を有する誘電体フィルタの他の回路構成例を示す図である。

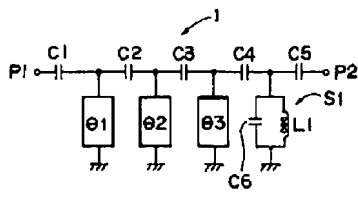
【図14】従来の誘電体フィルタの構造を示す要部斜視図である。

【符号の説明】

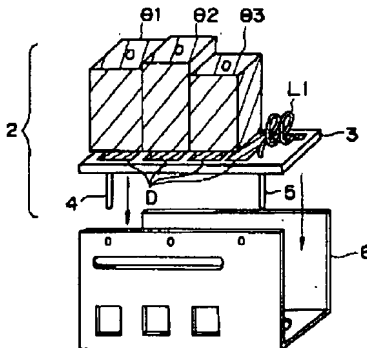
- 1 誘電体フィルタ
 2, 2' 内部ユニット
 3, 3', 3'' 結合基板
 4, 4' 入力端子
 5, 5' 出力端子
 6, 6' ケース
 7~9 結合端子
 10 誘電体同軸共振器の側面

- 11 接片
 12 リード線部
 C1~C8 コンデンサ
 D1~D7, D10~D17 電極
 L1 コイル
 $\theta 1 \sim \theta 4$ 誘電体同軸共振器
 S1, S2, S3 LC共振器

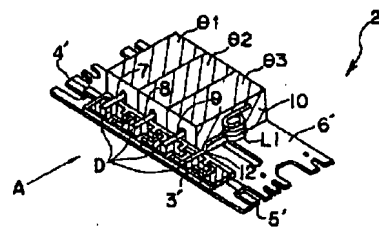
【図1】



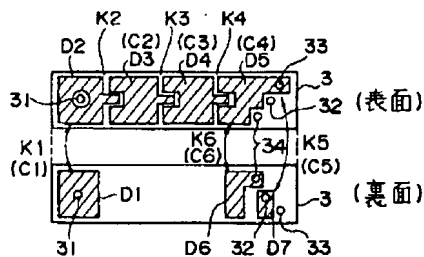
【図2】



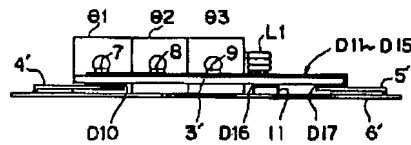
【図4】



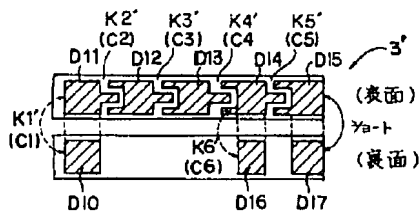
【図3】



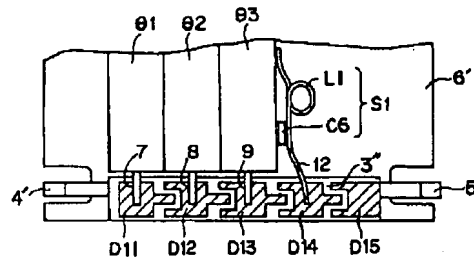
【図5】



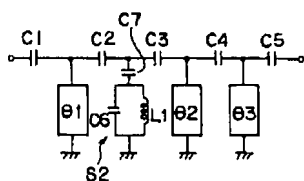
【図6】



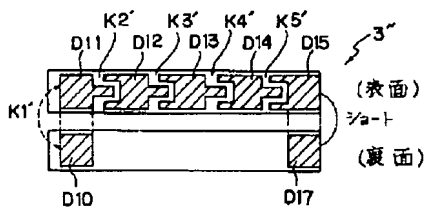
【図7】



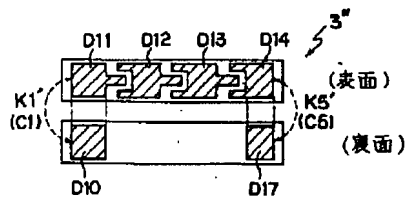
【図10】



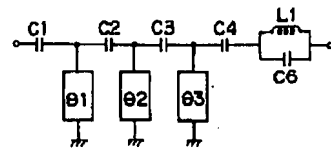
【図8】



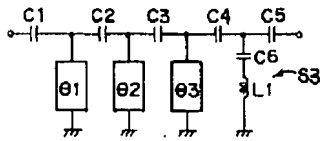
【図9】



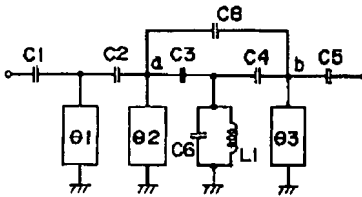
【図12】



【図11】



【図13】



【図14】

